

# DAS CIÊNCIAS DA COGNIÇÃO À CIÊNCIA COGNITIVA:

## NOVA ÁREA EPISTEMOLÓGICA

### From Cognition Science to Cognitive Science:

### New Area Epistemological

Adelcio Machado dos Santos<sup>1</sup>

## RESUMO

As Ciências da Cognição designa abordagem multidisciplinar no âmbito do estudo dos processos cognitivos. Entre as disciplinas envolvidas nesse âmbito figuram, destacadamente, a Psicologia, a Neurociência, a Linguística, a Lógica e a Computação. Trata-se, pois, de área permeada por uma diversidade de abordagens e métodos. Tenta-se compreender como o pensamento se modifica ao longo da vida estudando o desenvolvimento cognitivo, a investigação de como as habilidades mentais se criam e mudam com a crescente maturidade fisiológica. Destarte, o desenvolvimento cognitivo envolve mudanças qualitativas no pensamento, tanto quanto mudanças quantitativas, tais como o aumento do conhecimento e da capacidade. Ademais disso, trata do modo como as pessoas percebem, aprendem, recordam e pensam sobre a informação. Tudo pode ser estudado sob perspectiva cognitiva. A Inteligência Artificial envolve a tentativa de criar sistemas que processem a informação de maneira inteligente e eficiente, sem levar em conta se esses sistemas simulam a cognição humana ou demonstram inteligência, por via de processos que diferem dos processos cognitivos humanos. A riqueza da doutrina cognitivista demonstra que ela pode evoluir para área epistêmica própria – a Ciência Cognitiva, dotada de estatuto próprio, em que pese, à semelhança das outras Ciências, manter segmentos de interdisciplinaridade.

**Palavras-chave:** Ciências Cognitivas. Estatuto epistemológico.

---

<sup>1</sup> Pós-Doutor pela Universidade Federal de Santa Catarina. Doutor em Engenharia e Gestão do Conhecimento (UFSC). Docente e Pesquisador da Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (Uniarp). Advogado (OAB/SC nº 4912), Administrador (CRA/SC nº 21.651) e Jornalista (MTE/SC nº 4155). Endereço: rua Prof. Egidio Ferreira, nº 271, Bloco "E", Apto. 303 – 88090-500, Florianópolis (SC) Brasil. E-mail: adelciomachado@gmail.com

## ABSTRACT

The Sciences of Cognition refers multidisciplinary approach in the study of cognitive processes. Among the disciplines involved in this area include, prominently, Psychology, Neuroscience, Linguistics, Logic and Computation. It is, therefore, the area encompassed by a diversity of approaches and methods. We try to understand how thinking changes over the life studying cognitive development, research on how mental abilities create and change with the increasing physiological maturity. Thus, cognitive development involves qualitative changes in thinking, as well as quantitative changes such as increased knowledge and capacity. Apart from that, it's how people perceive, learn, remember and think about information. Everything can be studied from the cognitive perspective. AI involves the attempt to create systems that process information intelligently and efficiently, regardless of whether these systems simulate human cognition or demonstrate intelligence, through processes that differ from human cognitive processes. The richness of cognitive doctrine demonstrates that it can evolve into epistemic own area - Cognitive Science, endowed with its own statute, despite, like the other sciences, to keep segments of interdisciplinarity.

**Keywords:** Cognitive Sciences. Epistemological statute.

## INTRODUÇÃO

As Ciências da Cognição constitui umas das áreas de pesquisa mais dinâmicas no mundo nos dias atuais. Vale-se dos recursos epistêmicos e metodológicos da Computação, Linguística, Psicologia, Neurociência e Semiologia. Destarte, a expressão Ciências da Cognição se refere ao estudo interdisciplinar relativo à aquisição e emprego do conhecimento. Ademais disso, a Ciência Cognitiva trata das leis que regem a cognição, seu objeto, abrangendo a mente, a atenção, a consciência, a memória e a aprendizagem. A par disso, contempla o desenvolvimento e a modelagem cognitiva, o cérebro e ainda a percepção.

No entanto, a riqueza da doutrina sobre matéria já a faz merecedora de reconhecimento de estatuto epistemológico próprio, posto que usufrua de saberes emanados de outras áreas. No entanto, tal fato também se verifica em outras áreas já consagradas, como, à guisa de exemplo, a Administração, que compila elementos da Sociologia, Psicologia, e outras Ciências. A própria Psicologia, legítima filha da Filosofia, utiliza as Ciências Biológicas na tessitura de seu saber. O desenvolvimento psíquico não pode ser analisado sem consideração da dimensão orgânica. Por

consequente, a Ciência Cognitiva percorreu a trajetória e, agora, provê os quesitos para se habilitar ao reconhecimento acadêmico. Em epítome, as Ciências da Cognição já constituem a Ciência Cognitiva.

## **A CIENTIFICIDADE**

Epistemologicamente, a ciência e todo o processo científico deveria estar conduzindo a humanidade à estabilidade e à consolidação do mundo em seu todo, já que é vista como a mais alta façanha humana (SCHABBEL, 1994). Com isto, a ciência é utilizada como meio para satisfazer às necessidades humanas. Ademais disso, a Ciência não é ideologia e não é política; entretanto a ciência é profundamente ideológica e profundamente política. Como atividade, a ciência, em si, não pode ser ideológica, entretanto, a ciência é feita por homens que têm ideologias.

As Ciências constituem, realmente, um fenômeno histórico. E, em corolário, releva entender que o cariz da História não exhibe linearidade, mas caráter circular. De acordo com Maturana (2001) as Ciências se configuraram em cultura que valoriza a apropriação e a riqueza, trata o conhecimento como uma fonte de poder, aprecia o crescimento e o controle, respeita hierarquias de dominação, valoriza a aparência e o sucesso, perdeu de vista a sabedoria e não faz nada para cultivá-la.

Em função da abordagem experimental hipotético dedutivo, as Ciências apresentam a característica e a vantagem de possibilitar o acordo entre os mais diversos cientistas nas mais diversas partes do mundo, os quais poderiam repetir passo a passo os experimentos empregados por outros cientistas e exercer um real poder de crítica sobre as conclusões obtidas pelos primeiros (OLIVEIRA, 2004). As Ciências limitam seu objeto de estudo e emprega métodos específicos, reunindo fatos em torno de experimentações constantes, tornando possível a realização de interpretações condizentes com os dados empíricos armazenados dentro do setor previamente delimitado por esta ou aquela ciência.

Deste modo pode-se dizer que a ciência é uma das maiores atividades humanas. É a contemplação da natureza e também muitas outras coisas. Da mesma maneira, pode-se afirmar que é o conjunto organizado de conhecimentos relativo a determinada área do saber, assinalado por metodologia específica. Conhecimento

que se obtém por meio de leituras, de estudos; instrução, erudição. Conhecimento prático para uma determinada finalidade.

A cientificidade começa pela observação. No percurso de suas vidas o ser humano apercebe-se das coisas com os seus sentidos, relembram, constroem um corpo de experiências. Os conceitos são extraídos da experiência. Já na ciência, a observação tem preferência sobre a teoria. Posto que, no estado de maturidade de uma pessoa, se possa fixar e transmitir a ciência através da forma axiomática descrita nos analíticos posteriores, torna-se evidente que a ordem da descoberta é diferente da ordem da exposição.

A ciência é, pois, empírica. É também explicativa, no sentido em que é uma procura de causas, no léxico filosófico incluído na sua Metafísica. A ciência que pretenda conseguir o motor imóvel estará a estudar a explicação de toda e qualquer predicação verdadeira e, dessa maneira, de todo e qualquer ser enquanto ser.

## **CIÊNCIA COGNITIVA**

Uma nova disciplina com uma antiga história, a Ciência Cognitiva está encontrando novas maneiras de atacar velhos problemas, principalmente ao empregar técnicas científicas para explorar questões sobre a natureza das mentes como tipos especiais de sistemas de processamento de dados, informações e conhecimento.

A noção de que a Ciência Cognitiva e a explicação do comportamento humano estão intimamente ligadas foi expressa habilidosamente por Jerry Fodor, de acordo com o qual as abordagens cognitivas tentam relacionar as propriedades intencionais dos estados mentais com suas capacidades causais de afetar o comportamento. Embora possa levar algum tempo para se reconhecer o significado desta posição, ela deixa entrever uma ligação próxima entre a epistemologia cognitiva e a explicação do comportamento (FETZER, 2000).

O primeiro desafio encontrado ao considerar as perspectivas de uma ciência da cognição, parece ser determinar se essa atividade é de fato necessária. O termo Ciência da Cognição designa uma abordagem multidisciplinar no âmbito do estudo dos processos cognitivos. Entre as disciplinas envolvidas neste projeto tem-se a psicologia cognitiva, as neurociências, a linguística, a lógica e as ciências da

computação. Não é difícil, pois, concluir que esta área é permeada por uma diversidade de abordagens e métodos. É possível, no entanto, estabelecer um ponto comum em meio a toda esta diversidade: o interesse pelo estudo da inteligência.

A Ciência, verídico domínio cognitivo, não é exceção a esta forma de constituição, e se chama de critério de aceitabilidade, que define e constitui a ciência de aceitabilidade, que define e constitui a ciência como domínio cognitivo e que simultaneamente constitui como cientista a pessoa que o aplica, de critérios de validação das explicações científicas, é este critério de aceitabilidade que constitui a ciência como domínio cognitivo (MATURANA, 2001).

As peculiaridades da Ciência como domínio cognitivo surgem de sua forma de constituição pela aplicação do critério de validação das explicações científicas. Desenvolver simulações de atividades mentais humanas é a tarefa primordial da ciência cognitiva. Neste sentido ela é, basicamente, uma ciência do artificial, ou seja, do comportamento das simulações entendidas como grandes experimentos mentais.

Nada atrapalhou mais o desenvolvimento das Ciências do que a hesitação em tratar o humano como objeto heurístico. Aqueles que quiseram preservar o ser humano de uma abordagem científica tornaram as Ciências Humanas estéreis. Inicialmente, a Ciência Cognitiva surge como alternativa intermediária entre tendências introspeccionistas e o behaviorismo. Se existe vida entre *inputs* e *outputs* recebidos por um organismo, esta vida pode ser modelada na forma de um programa de computador. Esta foi a motivação inicial da Ciência Cognitiva, que logo percebeu que teria de se firmar como uma ciência interdisciplinar, lançando mão dos recursos da Psicologia, da Linguística, da Computação e da Neurociência.

Os primórdios desta nova Ciência foram marcados pelo discurso mistificador acerca dos cérebros eletrônicos e debates filosóficos *pueris* acerca do que computadores podem ou não fazer. A própria ciência cognitiva teve suas disputas paradigmáticas internas ou diferentes escolas que se propunham a modelar a vida mental seja através da simulação da mente, seja através da simulação do cérebro.

Nos últimos anos, a Ciência Cognitiva recupera, cada vez mais, a robótica, à medida que cresce a percepção de que a replicação de mentes encarnadas, isto é, inteligências dotadas de um corpo que atue em um ambiente real.

Se entendida como ciência da simulação, dispõem, à guisa de ponto de partida, da construção de sistemas computacionais que instanciam as condições de

possibilidade de algum tipo de vida mental que se assemelhe àquela dos seres humanos. Neste sentido, a ciência cognitiva é uma investigação a priori, mas é, ao mesmo tempo, uma enorme tarefa de engenharia que pressupõe e estabelece a testabilidade de seus modelos, aproximando-se desta maneira das disciplinas empírico-formais (TEIXEIRA, 2004).

A grande dificuldade enfrentada pela Ciência Cognitiva consiste em identificar os invariantes organizacionais daquilo que se chama mente. Tal Ciência, ainda, pode se dedicar à construção de andróides simuladores da vida mental humana; andróides que, embora ainda não reproduzam invariantes organizacionais da mente, são essencialmente modelos possíveis do funcionamento mental.

O fim da inteligência artificial ou do chamado paradigma simbólico exige que a Ciência Cognitiva faça novas alianças heurísticas. De outro vértice, se se aferir o desenvolvimento da Ciência Cognitiva, nas últimas décadas, com a Filosofia possivelmente se chegará a um estranho cenário: se, de um lado, a Ciência Cognitiva tentou se consolidar fundamentando-se na noção de representação, a Filosofia efetuou percurso inverso. Esta tentou, de seu lado, dismantelar a noção de representação e evitar o mentalismo nas suas concepções sobre o conhecimento.

Em fecunda aliança da Filosofia, a Ciência Cognitiva procurou encontrar seus fundamentos e ferramentas conceituais: definições de conhecimento, representação, inferência, entre outros. A Ciência Cognitiva, ao ignorar a evolução da própria Filosofia que lhe serviria de fundamento, parece ter incorrido na ilusão ingênua de que a consolidação de uma disciplina como científica implica numa recusa positivista em discutir seus fundamentos filosóficos.

O preço desta surdez deliberada e da recusa de se dissociar de pressupostos assumidos até nos dias de hoje de maneira não-crítica pode ser tão alto a ponto da ciência cognitiva comprometer seu futuro como programa de pesquisa.

A retomada do conexionismo e das pesquisas sobre redes neurais nas últimas décadas constituía um momento crucial para a ciência cognitiva reavaliar suas parcerias filosóficas. A Ciência Cognitiva não pode prescindir de uma ou alguma noção de representação, mas, para incorporar os resultados da reflexão filosófica contemporânea, teria de situar-se para além da noção tradicional de representação.

Repensar o estatuto da representação na ciência cognitiva significa não apenas buscar novas parcerias filosóficas para esta disciplina, mas também repensar seu objeto e seu projeto científico a partir destas novas alianças.

Do ponto de vista da constituição epistemológica, esta nova perspectiva coloca os indivíduos numa posição vantajosa: a representação passa a poder ser desenvolvida como um fenômeno cognitivo. Em consonância com o magistério da lavra de Teixeira (2004), se a Ciência Cognitiva aspira a romper com a visão clássica da representação deverá estudar não somente o sistema representacional dos variados organismos, como também o meio ambiente onde as representações se desenvolvem e as condiciona.

A motivação precípua da Neurociência contemporânea reside na possibilidade de reduzir fenômenos mentais a um substrato neurológico, e, destarte, interdisciplinarmente com a Ciência Cognitiva e a Filosofia, gerar visão holística do cérebro. Na década de 1970, predominou concepção do funcionamento mental onde este era definido como um conjunto sequencial de computações efetuadas sobre representações simbólicas.

A Ciência Cognitiva se orienta por relação combativa entre seus dois principais paradigmas: o representacionalismo, o qual vê a mente como um manipulador de símbolos, e o conexionismo, o qual vê a mente como um associador de padrões. Conquanto as palavras descortesas que ambas proferem a respeito uma da outra, as duas escolas não são tão divergentes quanto alegam seus defensores e cada uma tem problemas sérios exatamente nas características que supostamente a tornam atraente em relação a sua rival.

## **A PRESENÇA DE VYGOTSKY**

Semelhantemente à riqueza doutrina da Ciência Cognitiva, a crescente perquirição da obra de Vygotsky oferece muitos elementos úteis (FRAWLEY, 2000). A sua obra fundamenta-se em mutações e em crescimento, princípio orientador que ele expõe abertamente em pensamento e linguagem. Embora Vygotsky frise a mutabilidade e o desenvolvimento, ele não cai nunca no relativismo radical ou no niilismo autoderrotador. Isto acontece porque ele aceita a fundamentação histórica e cultural do desenvolvimento e a visão clássica de que o desenvolvimento é

teleológico – o progresso em direção a um estado final melhor. Isto liga duplamente o desenvolvimento ao mundo.

De acordo com Frawley (2000), a melhor técnica para a Ciência Cognitiva estudar a consciência é vasculhar os bastidores da vida, tentando interromper o desempenho de modo revelador. Mas o outro lado da liberdade de interromper é a responsabilidade de ajudar a recuperação, e a obra de Vygotsky milita em prol de ambos em qualquer experimento ou observação. Ademais disso, em consonância com o magistério de Vygotsky, a maior mudança na capacidade das crianças em empregar a linguagem como um instrumento para a solução de problemas acontece quando a fala socializada volta-se para dentro.

Dessarte, a mutação crucial ocorre da seguinte forma: em um estágio inicial, a fala acompanha as ações da criança e reflete as vicissitudes da solução de problemas de forma disruptiva e caótica. Em um estágio posterior, a fala descola-se cada vez mais em direção ao ponto de partida do processo e, portanto, passa a preceder a ação. A abordagem analisada se revela muito específica sobre como examinar as perspectivas de crescimento individual em qualquer exemplo de atividade intersubjetiva. Isso deve ser feito através do exame da zona de desenvolvimento proximal (chamada ZDP), a qual é a distância entre o nível de desenvolvimento potencial determinado através da resolução de problemas e o nível de desenvolvimento potencial determinado através da resolução de problemas com a colaboração de um adulto ou com a colaboração de pares mais capazes.

Duas características da ZDP têm relação direta com a preocupação geral com a unificação da mente cultural e computacional através da linguagem. A primeira delas é que a ZDP pode ser natural ou deliberadamente construída, desde que reflita uma diferença entre o crescimento real e potencial. Com certeza, as tarefas escolares apresentam essa diferença, mas o mesmo pode acontecer com qualquer atividade de estruturação prática, corriqueira, e também com o jogo. A segunda característica é a estrutura mais fina da ZDP, a qual deve ser intersubjetiva, porém assimétrica. Quanto à intersubjetividade, um indivíduo deve envolver-se em atenção conjunta com pelo menos um outro; ao descontar suas diferenças e, dessa forma, obter funcionalmente uma definição compartilhada da situação, eles têm intersubjetividade e perspectivas de crescimento *on-line*.

Quanto à assimetria, uma pessoa deve ser mais capaz na tarefa e, portanto,



levar o outro além do nível real de crescimento. O importante é que tanto a intersubjetividade como a assimetria podem ser construídas e mantidas pela linguagem. Dessarte, a teoria da atividade e a ZDP dá as pessoas uma forma de analisar as relações do indivíduo com o mundo. Pode-se identificar o contexto cultural da vida mental de maneira mais precisa do que somente afirmando que as mentes encontram-se contextualmente situadas.

## **DESENVOLVIMENTO COGNITIVO**

Quem aspira a compreender como o pensamento se modifica ao longo da vida estudam o desenvolvimento cognitivo, a investigação de como as habilidades mentais se criam e mudam com a crescente maturidade fisiológica. Os pesquisadores do desenvolvimento cognitivo estudam as discrepâncias e as similaridades entre pessoas de diferentes idades, procurando descobrir como e por que as pessoas pensam e comportam-se diferentemente em diferentes épocas de suas vidas.

O desenvolvimento cognitivo envolve mutações qualitativas no pensamento, tanto quanto mudanças quantitativas, tais como o aumento do conhecimento e da capacidade. A maioria dos psicólogos cognitivos concorda com o fato de que as mudanças de desenvolvimento ocorrem em consequência da interação, do sazonalidade e da aprendizagem (STERNBERG, 2000). Entretanto, alguns deles outorgam ênfase muito maior à maturação, que se refere a qualquer mudança relativamente permanente no pensamento ou no comportamento que ocorre simplesmente como resultado do amadurecimento, sem levar em conta as experiências particulares. Outros, no entanto, enfatizam a importância da aprendizagem, que se refere a qualquer mudança relativamente permanente no pensamento, como resultado da experiência.

A hipótese do desenvolvimento cognitivo geralmente considerada mais abrangendo reside na Epistemologia Genética, codificada, sobretudo, por Jean Piaget. Embora determinados aspectos dessa doutrina tenham sido questionados e, em alguns casos, refutados, sua influência é imensa. Em verdade, seu contributo mais relevante consiste mais na influência em pesquisa posteriores do que por sua exatidão máxima (STERNBERG, 2000). Dessarte, para entender a inteligência,

racionava Piaget, a investigação deve ser dupla: observar o desempenho de uma pessoa e considerar também por que esta pessoa assim se desempenhava, incluindo os tipos de pensamento subjacentes às ações da mesma.

Embora Piaget usasse a técnica de pesquisa da observação, grande parte de sua pesquisa era também uma exploração lógica e filosófica de como o conhecimento se desenvolve, desde formas primitivas até sofisticadas, acreditava que o desenvolvimento ocorre em estágios que evoluem pela equilibração, na qual as crianças procuram um balanço entre o que encontram em seus ambientes e as estruturas e os processos cognitivos que levam a esse encontro, bem como entre as próprias capacidades cognitivas. A equilibração envolve três processos. Em algumas situações, o modo de pensamento e as estruturas mentais existentes na criança são adequados para enfrentar e adaptar-se aos desafios do ambiente; ela está, assim, em um estado de equilíbrio.

Em outras ocasiões, entretanto, a criança é apresentada com informação que não se adapta aos seus esquemas existentes, de modo que surge o desequilíbrio cognitivo. Isto é, ocorre um desequilíbrio quando os esquemas existentes na criança são inadequados para os novos desafios que a mesma enfrenta. Ela, conseqüentemente, tenta restaurar o equilíbrio pela assimilação – incorporação da nova informação aos esquemas existentes na criança. Em conjunto, os processos de assimilação e de acomodação resultam num nível mais sofisticado de pensamento do que era possível previamente. Além disso, esses processos resultam no restabelecimento do equilíbrio, oferecendo, desse modo, à pessoa níveis superiores de adaptabilidade.

Segundo Piaget, os processos equilibradores da assimilação e da acomodação são responsáveis por todas as mudanças associadas ao desenvolvimento cognitivo. Na sua concepção, é mais provável que o desequilíbrio ocorra durante os períodos de transição entre estágios (STERNBERG, 2000).

Apesar de Piaget ter postulado que os processos equilibradores continuam por toda a infância, à medida que as crianças adaptam-se continuamente ao seu ambiente, ele também considerou que o desenvolvimento envolve estágios distintos, descontínuos. Particularmente, Piaget dividiu o desenvolvimento cognitivo em quatro estágios principais: os estágios sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal.

O primeiro estágio de desenvolvimento, o estágio sensório-motor, envolve aumentos no número e na complexidade de capacidade sensoriais e motoras durante a infância. Ao longo das primeiras fases do desenvolvimento cognitivo sensório-motor, a cognição infantil parece focalizar-se apenas no que eles podem perceber imediatamente, pelos seus sentidos. No estágio pré-operatório a criança começa a desenvolver ativamente as representações mentais internas, que se iniciaram no fim do estágio sensório-motor.

O aparecimento do pensamento representativo, durante o estágio pré-operatório, abre o caminho para o desenvolvimento subsequente do pensamento lógico, durante o estágio de operações concretas. Com o pensamento representativo, chega a comunicação verbal. Entretanto, a comunicação é amplamente egocêntrica. Uma conversação pode parecer sem qualquer coerência. A criança diz o que está em sua mente, sem considerar muito o que a outra pessoa disse. À medida que as crianças se desenvolvem, no entanto, levam cada vez mais em consideração o que os outros disseram, quando criam seus próprios comentários e respostas.

Já no estágio de operações concretas as crianças tornam-se capazes de manipular mentalmente as representações internas que formaram, durante o período pré-operatório. Em outras palavras, elas agora não só têm ideias e memórias dos objetos, mas também podem realizar operações mentais com essas ideias e memórias. Entretanto, podem agir assim apenas quanto a objetos concretos.

Por fim, o estágio operatório formal envolve operações mentais sobre abstrações e símbolos que podem não ter formas concretas ou físicas. Além do mais, as crianças começam a compreender algumas coisas que elas mesmas não tinham experimentado diretamente. Durante o estágio de operações concretas, elas começam a ser capazes de ver a perspectiva dos outros, se a perspectiva alternativa pode ser manipulada concretamente. Dessarte, Piaget contribuiu imensamente para a compreensão do desenvolvimento cognitivo. A obra de Piaget teve e continua a ter grande impacto sobre a psicologia. Sua principal contribuição está em que ele estimula as pessoas a considerar as crianças sob uma nova perspectiva e a ponderar o modo como elas pensam (STERNBERG, 2000).

Todas as perspectivas precedentes relacionadas com o desenvolvimento cognitivo são influentes. Elas não são mutuamente exclusivas. Algumas foram

perseguidas simultaneamente, algumas evoluíram como reações a outras e algumas são ramificações de outras. Ainda outra concepção do desenvolvimento cognitivo considera o desenvolvimento fisiológico do cérebro e do aparato neural. À luz da Epistemologia Genética, o desenvolvimento cognitivo centraliza-se em adaptações progressivamente complexas ao ambiente, baseadas principalmente em mudanças decorrentes da maturação fisiológica. Mais especificamente, o desenvolvimento cognitivo ocorre em grande parte por meio de dois processos de equilíbrio: assimilação e acomodação (STERNBERG, 2000).

À medida que as crianças se desenvolvem tornam-se menos egocêntricas, ou seja, menos concentradas em si mesmas e mais capazes de perceber as coisas a partir da perspectiva dos outros. Elas também ficam mais capazes de descentrar-se de um aspecto perspectivamente notável de um objeto ou um conceito, para considerarem aspectos múltiplos. Em geral, parecem progressivamente capazes de considerar a informação, senão a que é imediatamente aparente através de seus sentidos, observável inicialmente com clareza no alcance da permanência do objeto, mas a que é aparente mais tarde, em outros desenvolvimentos cognitivos também.

## **O FUTURO DA CIÊNCIA COGNITIVA**

Quem olhar para o desenvolvimento da Ciência Cognitiva nas últimas décadas verá um estranho cenário. Em pouco mais de 40 anos de existência oficial, ela apresenta uma enorme disseminação. Embora sempre enfatizando seu projeto interdisciplinar, esta nova Ciência sempre foi assinalada por uma oscilação entre o estudo do cérebro por oposição ao estudo da mente. Uma oscilação teve como consequência o predomínio de uma disciplina ou de uma perspectiva específica na maneira como arquitetou sua investigação e sua proposta de interdisciplinaridade. Nas primeiras décadas de sua história, a Ciência Cognitiva apostou na analogia entre mentes e computadores, entre pensamento e símbolos. A mente seria o *software* do cérebro e a aposta na possibilidade de simulá-la por meio de programas computacionais fez com que a Computação ocupasse um lugar privilegiado neste cenário inicial.

A evidência no caráter simbólico da cognição começa a ser questionada a partir de meados dos anos 80. Esperava-se muito mais da IA (inteligência artificial)

simbólica do que ela poderia dar (TEIXEIRA, 2004). Embora o conexionismo tenha representado um retorno à busca de um substrato biológico e cerebral da cognição, seu projeto rapidamente encontrou limitações epistêmicas. A insatisfação com estas duas abordagens – a IA simbólica e o conexionismo – parece ter sido a motivação para a proposta de uma terceira: a nova robótica.

A nova robótica apostou na ideia de que a psicologia poderia ser um ramo da engenharia, na medida em que esta proporcionaria os elementos para a construção de robôs inteligentes. Entretanto, a grande dificuldade da nova robótica continua sendo a possibilidade de simular atividades cognitivas humanas que não poderiam prescindir de algum tipo de representação simbólica, como é o caso, por exemplo, da linguagem (TEIXEIRA, 2004). Tanto a nova robótica como a neurociência cognitiva tem trazido grande inquietação ao cenário já conturbado da ciência cognitiva. Um dos maiores motivos para tal inquietação tem sido o temor de que a própria ideia de mente se dissolveria ou seria pura e simplesmente reduzida à atividade cerebral, ou à produção de comportamento inteligente a partir de algum tipo de mecanismo.

A cognição não pode ser descrita como um fenômeno intrínseco ao cérebro com o meio ambiente, uma relação que ocorre na medida em que o organismo atua num meio ambiente. A aposta da nova robótica é que comportamentos inteligentes e formas mais sofisticadas de cognição possam vir a aparecer desta interação com o meio ambiente. Esta evidência na possibilidade de aprendizado em detrimento de uma pré-programação faz com que a construção destes agentes autônomos possa ser vista como um verdadeiro teste do peso, que se necessita atribuir a fatores ambientais na determinação da cognição.

A ciência cognitiva, por sua aliança com a ciência da computação, parece ter caminhado numa direção oposta, buscando a construção de modelos da cognição dotados da maior generalidade possível – uma generalidade derivada da origem matemática da própria ciência da computação.

## **A COGNIÇÃO, OBJETO EPISTEMOLÓGICO**

De acordo com a preleção de Sternberg (2000), cognição consiste no estudo do modo como as pessoas percebem, aprendem, recordam e pensam sobre a

informação. Um pesquisador cognitivo pode estudar como elas percebem várias formas, o motivo pelo qual recordam alguns fatos mas esquecem outros, a maneira como aprendem a linguagem ou como raciocinam quando jogam xadrez ou resolvem os problemas cotidianos.

Por via de regra, as origens das bases mais antigas da pesquisa cognitiva emanam de duas abordagens diferentes à compreensão da mente humana: a da Filosofia, que procura compreender a natureza geral de muitos aspectos do mundo, principalmente por meio da introspecção; e a da Fisiologia, o estudo científico das funções vitais mantenedoras da matéria viva, principalmente através de métodos empíricos (STERNBERG, 2000).

Quando a Psicologia principiava, pleiteando configurar-se área epistêmica, foi considerada, por uns, ramo da Filosofia; e, por outros, ramo das Ciências Biológicas. Em alguns sentidos, a Ciência Cognitiva pode abranger mais completamente o objeto heurístico em análise. À medida que a Psicologia se tornou crescentemente a disciplina científica focalizada na personalidade e no comportamento, ela divergiu gradualmente da Filosofia e da Medicina. Atualmente, embora a Psicologia, a Filosofia e a Medicina estejam essencialmente separadas, não o estão de forma tão completa, pois muitas questões permanecem arraigadas em temas tanto filosóficos quanto fisiológicos, com relação a vários aspectos da cognição.

Os progressos em outros campos também contribuíram para o desenvolvimento do cognitivismo. A emergência da Ciência Cognitiva revela subsídios promanados, precipuamente, da Linguística, a Antropologia e Semiologia, assim como as áreas tecnológicas, como, à guisa de exemplo, as Engenharias e a Computação. De uma maneira geral, dois tipos de abordagens têm orientado as pesquisas empíricas sobre os processos cognitivos. Embora enfocando problemáticas diferentes, estas abordagens não são excludentes (MOURA e CORREA, 1997).

A primeira destas abordagens recebe influência da Lógica e da Psicolinguística. Nela, o pensamento ora é visto como um processo dedutivo, ora como uma representação da linguagem. São características deste tipo de abordagem as pesquisas voltadas para o estudo dos modelos semânticos e do raciocínio dedutivo. A segunda vertente recebe influência dos trabalhos em

Inteligência Artificial, sendo o pensamento investigado sob uma perspectiva heurística. São exemplos destas perspectivas os trabalhos com relação à solução de problemas, obtenção de conceitos e raciocínio indutivo.

No bojo destas diferentes linhas de investigação encontram-se três problemas diversos. O primeiro deles diz respeito à natureza da linguagem humana. Questiona-se a linguagem humana envolveria uma faculdade altamente especializada, em seus aspectos sintáticos, semânticos ou fonéticos, e se tal especialização seria melhor representada como um componente separado da cognição humana. Um segundo ponto importante recai sobre a escolha da melhor representação para a cognição. Seria o processo de pensamento identificado com o raciocínio lógico, e, portanto, representado como um processo dedutivo e hierárquico.

Um terceiro aspecto refere-se ao tipo de representação do conhecimento. Em relação aos modelos teóricos em psicologia cognitiva, registra-se ainda a divergência entre os modelos generalistas e os que se baseiam em módulos. O primeiro modelo tem longa tradição nos estudos dos processos cognitivos e pretende descrever uma representação global da organização cognitiva.

De outro lado, encontram-se os pesquisadores que postulam modelo medular de organização cognitiva, em que cada módulo em particular operaria um determinado tipo de informação, como, por exemplo, a linguagem, a música ou outro conteúdo específico.

Fodor sugere que a mente deveria ser entendida como um conjunto de diversos módulos mentais, ou seja, como um conjunto de faculdades mentais altamente específicas em relação a determinado conteúdo. As operações psicológicas seriam caracterizadas por domínios específicos independentes (MOURA e CORREA, 1997). Estes módulos, ou faculdades mentais, seriam relativamente independentes uns dos outros, ou, melhor dizendo, autossuficientes.

O princípio que organiza o funcionamento de cada um destes módulos mentais seria inato, não dependendo de nenhum tipo de treinamento externo para se desenvolver. Poder-se-ia dizer que os módulos mentais contemplam habilidades mentais inatas altamente especializadas no trato com determinado tipo de estímulo. Os módulos mentais teriam, também, um modo de funcionamento automático, fora do controle consciente. Em consequência, tais módulos poderiam operar com

extrema rapidez.

A tese da modularidade da mente tem ganhado suporte empírico, principalmente através de evidências obtidas em crianças e adultos cujas habilidades gerais são excepcionalmente necessitadas, e que, no entanto, demonstram habilidades sofisticadas em domínios especializados. Outra forte evidência provém do relato de casos de crianças-prodígio que demonstram excepcional habilidade em domínios específicos ainda muito novas, sem que estas habilidades possam ser explicadas através de suas interações sociais, e sem que estas mesmas habilidades tenham exercido qualquer influência em outros domínios cognitivos (MOURA e CORREA, 1997).

Conquanto corroboradas por evidências empíricas que não podem ser ignoradas, a teoria de módulos mentais apresenta problemas teóricos a serem equacionados. O principal deles diz respeito à própria arquitetura da mente, em decorrência do conjunto de módulos que a compõem, e das fronteiras entre estes. Em Ciência Cognitiva, o desenvolvimento de modelos baseados no uso de metáforas computacionais pode ser exemplificado pela teoria do processamento das informações.

A hipótese do processamento das informações busca seus fundamentos na Comunicação, no estudo da Inteligência Artificial, e na Psicolinguística, abordagens que floresceram após a Segunda Guerra Mundial, a partir do estudo da informação e do desenvolvimento tecnológico das máquinas inteligentes.

À luz do processamento das informações, a cognição é vista como um sistema cuja essência é a manipulação, a estocagem e a transformação das informações.

O pensamento seria, na verdade, o resultado da aplicação de um conjunto de regras às informações presentes no sistema. Envolve, outrossim, modelo funcional, eminentemente dedutivo, baseado na aplicação de regras. Frequentemente, a dinâmica do processo de pensamento é representada através de fluxogramas que procuram detalhar a sequência de procedimentos envolvidos no processamento particular de uma determinada informação.

A elaboração de tais fluxogramas, que envolvem a análise detalhada dos processos envolvidos na resolução de uma determinada tarefa, é característica dos modelos teóricos baseados na teoria do processamento das informações. Em



regras, as teses derivadas do modelo de processamento de informações dividem a cognição em diferentes sistemas, e tentam estudar como estes diversos sistemas ou módulos manipulam, transformam ou estocam as informações.

O delineamento de um modelo para a cognição que especifique os componentes fundamentais da cognição como um sistema de processamento de informações implica descrever sua arquitetura. O modelo clássico desta arquitetura prevê a existência de uma unidade de memória capaz de estocar tanto o programa como os dados, de componentes responsáveis pela entrada e saída de informações e de um processador com capacidade para manipular e transformar símbolos, segundo um modelo de processamento serial.

Pode-se dizer que os computadores digitais desempenham um papel fundamental no surgimento do estudo da cognição.

Sua influência é tanto indireta, através de modelos da cognição humana fundamentada em modelos de como os computadores processam a informação, como direta, pelas simulações computadorizadas e de Inteligência Artificial. Esta envolve a tentativa de estabelecer sistemas que processem a informação de maneira inteligente e eficiente, sem levar em consideração se esses sistemas simulam a cognição humana ou demonstram inteligência, por via de processos que diferem dos processos cognitivos humanos.

Os cientistas cognitivos utilizam ampla série de métodos, inclusive experimentos, técnicas psicológicas, auto-realização, estudos de casos, observação naturalista, simulações computadorizadas e Inteligência Artificial.

## **CONTRIBUTO DA SEMIOLOGIA**

Uma das mais intrigantes ramificações do estudo da mente à lua da semiologia reside na fertilidade sugestiva em indicar que pode haver várias espécies de mentalidade em vez de simplesmente uma (FETZER, 2000).

Se alguns signos são ícones, outros signos são índices, e ainda outros símbolos, não é complicado imaginar que poderia haver tipos de mentes correspondentes, em que algumas mentes podem usar ícones, outras mentes podem usar índices, e ainda outras mentes podem usar símbolos. Assim, a concepção de mentes como sistemas usuários de signos sugere, por sua vez, a

perspectiva de mentes diferenciadas do Tipo I (como sistemas que podem usar ícones), mentes do Tipo II (como sistemas que podem usar índices) e mentes do Tipo III (como sistemas que podem usar símbolos) como três tipos de mentes.

Essa explicação é reforçada pela percepção de que esses três tipos, também parecem refletir sucessivamente tipos de mentes cada vez mais intensos. Observa-se, especialmente, que a utilização de índices, parece pressupor o uso de ícones. O uso de símbolos, ademais, parece pressupor o uso de índices. Assim, parece haver uma hierarquia de tipos de mentalidade. Uma das características fascinantes dessa abordagem é que oferece um critério de mentalidade na forma da capacidade de cometer um erro. Afinal, se alguma coisa tem a capacidade de cometer um erro, deve ter a habilidade de considerar que alguma coisa representa alguma outra coisa em algum aspecto ou outro, o que é o resultado correto.

Esse critério geral pode ser suplementado por outros critérios no caso de cada um desses três tipos de mentalidade. Essa explicação de mentalidade, ademais, aplica-se a humanos, a outros animais, e a máquinas igualmente, uma vez que aquilo que considera como mente tem de ter a capacidade de utilizar signos.

A distinção entre mentes desses três tipos baseia-se na maneira pela qual os signos que possam utilizar estão relacionados àquilo que possam representar. A interpretação de neurônios como dotados de tendências causais probabilísticas detém o que pode ser a chave para o entendimento da concepção conexionista. A maneira pela qual estados de conhecimento, crença e informação são armazenados em sistemas conexionistas é refletida pelas forças das tendências a fazer conexões entre vários neurônios.

Mudanças em estados de conhecimento, crença e informação são, portanto, refletidas por mudanças nas forças das tendências a fazer conexões entre esses vários neurônios. Diferentes distribuições de força refletem diferentes estados de mente.

A concepção da arquitetura do cérebro como uma rede de propensões neurais, ademais, é paralela à concepção do caráter de uma pessoa como um padrão de tendências de comportamento. De fato, na medida em que as propensões mentais são paralelas às propensões comportamentais em geral, parece fazer bastante sentido ver a concepção conexionista como aquela que promove a ideia de hábitos de mente que são paralelos a hábitos de comportamento. Na medida em

que hábitos de mente são como hábitos de comportamento, ambos convidam à análise a partir do ponto de vista de disposições e predisposições. Redes neurais, desta maneira, parecem estar predispostas a estabelecer conexões entre seus variados elementos neurais com forças correspondentes de tendência causal sob condições apropriadas.

A diferença geral entre cérebros e mentes é que os cérebros dizem respeito a estruturas neurológicas, enquanto mentes dizem respeito a funções cognitivas. No entanto, uma distinção especial entre cérebros e estados cerebrais, por um lado, e entre mentes e estados mentais, por outro, também parece ser necessária, a fim de refletir a diferença entre predisposições e disposições cognitivas, por outro. Cérebros como predisposições a adquirir estados cerebrais, obviamente, podem estar predispostos à aquisição de vários estados cerebrais específicos, com base em quaisquer condições que sejam relevantes para ocasionar mudanças em cérebros e em estados cerebrais.

O que parece ser mais importante a respeito de cérebros e seus estados, no entanto, é que funções cognitivas específicas estão relacionadas por lei a estruturas neurológicas específicas. O cérebro e seus estados, assim, parece ser significantes por causa da luz que podem lançar sobre a mente e seus estados.

## **ATENÇÃO E CONSCIÊNCIA**

A atenção consiste no fenômeno pelo qual a pessoa processa ativamente uma quantidade limitada de informações do enorme montante de informações disponíveis através de seus sentidos, de suas memórias armazenadas e de outros processos cognitivos. Há muitas vantagens para a posse de processos de atenção de alguma espécie. Tanto as pessoas leigas quanto os psicólogos cognitivos reconhecem que existem pelo menos algumas demarcações aos recursos mentais das pessoas e que existe limites para a quantidade de informações nas quais se pode concentrar esses recursos mentais em qualquer momento.

O fenômeno psicológico da atenção possibilita o uso criterioso de limitados recursos mentais. Obscurecendo as luzes sobre muitos estímulos externos e internos, pode-se realçar os estímulos que as pessoas se interessam. Esse fato aumentado amplia a probabilidade de que as pessoas possam responder rápida e

corretamente aos estímulos interessados. A atenção elevada também abre o caminho para os processos de memória, de modo que o indivíduo seja capaz de evocar a informação à qual presta atenção do que a informação que ignora.

Antigamente, os psicólogos acreditavam que a atenção era a mesma coisa que a consciência, o fenômeno pelo qual não apenas a pessoa processa ativamente a informação, mas também está consciente disso. Agora, entretanto, os psicólogos reconhecem que algum processamento ativo da informação sensorial, da informação evocada e da informação cognitiva prossegue sem o conhecimento consciente.

Para Sternberg (2000) os benefícios da atenção são particularmente evidentes quando a pessoa se refere aos processos de atenção consciente. Algumas informações que atualmente está fora do conhecimento consciente ainda pode ser acessível à consciência ou, no mínimo, aos processos cognitivos. A informação disponível para o processamento cognitivo, mas que presentemente encontra-se fora do conhecimento consciente, existe no nível pré-consciente do conhecimento. A informação pré-consciente compreende memórias armazenadas que o indivíduo não está utilizando em um dado tempo, mas que pode evocar, quando necessário.

A habituação sustenta o sistema de atenção, mas esse sistema desempenha muitas funções, além de meramente ignorar os estímulos conhecidos e sintonizar os novos. As quatro funções principais da atenção são: atenção seletiva; vigilância; sondagem; e atenção dividida (STERNBERG, 2000). Alguns cientistas cognitivos mostram que os modelos heurísticos de atenção existentes podem ser demasiadamente simplistas e mecanicistas para explicar as complexidades da atenção.

Conquanto muitos processos de atenção ocorrerem fora do conhecimento consciente, muitos outros processos estão sujeitos ao controle consciente. O estudo psicológico da atenção tem incluído, entre outros fenômenos, a atenção seletiva, a vigência, a sondagem e a atenção dividida durante a execução simultânea de múltiplas tarefas. Em consonância com o magistério de Sternberg (2000,) enquanto a atenção abrange toda a informação que uma pessoa está manipulando, a consciência compreende apenas a variação mais restrita da informação que ela está consciente de manipular.

A atenção possibilita utilizar criteriosamente os recursos cognitivos ativos

limitados, para responder rápida e corretamente aos estímulos que interessam e para lembrar a informação importante. O conhecimento consciente permite monitorar as interações com o ambiente, relacionar as experiências passadas e presentes e, desse modo, perceber um encadeamento contínuo de experiências e controlar e planejar as futuras ações.

De acordo com Frawley (2000) a consciência tem sido bem aceita na ciência cognitiva recente podendo dar a ela uma interpretação computacional direta o que, por sua vez, a torna um objeto autêntico da verificação científica. As características psíquicas da consciência têm sido persistente e cautelosamente evitadas na literatura científica. São feitas tentativas de evitar até mesmo mencionar a consciência, como se ela não existisse para a psicologia.

Para Vygotsky, a consciência define o comportamento sendo, portanto, a chave para a estrutura psicológica. Ao defender a consciência, Vygotsky, como os pensadores contemporâneos, defendeu-a em termos de ideias prevalentes naquela época. A teoria corrente era, então, a reflexologia, ou o estudo do comportamento como reação corporal generalizada. Pensar era um reflexo com reação motora inibida, ou seja, uma reação sem ação explícita correspondente (FRAWLEY, 2000). Da mesma maneira que as teorias modernas atribuem a consciência a uma mente automática, inferior através da herança de propriedades computacionais, a explicação de Vygotsky é inerente, considerando a consciência como construída a partir de seus próprios recursos.

Tanto Vygotsky como os computacionalistas consideram que deve haver uma continuidade de estrutura entre a mente inferior e a consciência, ou seja, a forma como a mente inconsciente deve passar para a consciência, para ser evitado o dualismo. Uma maneira de entender a consciência ou a experiência interpretada é através da polêmica noção filosófica de *qualia*. Alguns argumentam que casos de experiência com consciente têm uma determinada sensação ou qualidade associada a eles.

A metaconsciência é a consciência e a organização deliberada da experiência ou, de forma mais simples, a autoconsciência. A metaconsciência é lembrar-se ou associar de forma explícita experiências que são, sob outros aspectos, conscientes. A autoconsciência teve uma história algo irregular, entre outros motivos por ser frequentemente fundida com a consciência simples.

A distinção entre consciência e metacôsciência deve, de fato, ser feita de maneira bastante clara. A autoconsciência possui propriedades bastante específicas: a consciência é necessariamente autoconsciência apenas no sentido fraco de que ambas são ligadas pelos mesmos cérebro/mente. A consciência surge de manipulações puramente computacionais de processos não-conscientes. Da mesma forma, a metacôsciência deve ser extraída da consciência e pela consciência.

A melhor maneira de pensar sobre o processamento não-consciente, sobre a consciência e sobre a metacôsciência é como modos de experiência caracterizados por um conjunto de propriedades sobrepostas, não como estados de máquinas ligados, estanques.

A consciência possui efeitos locais e implementação distribuída. Cada modalidade possui sua consciência concomitante e é parte de um conjunto distribuído de integradores locais sem um sintetizador necessariamente central da consciência. Embora alguns argumentem que fragmentar a consciência dessa maneira nada faz para explicá-la, a ideia de consciência está em conformidade com as evidências neurológicas. Por serem fundamentalmente representacionais, o processamento não-consciente e o consciente estão sujeitos às mesmas restrições gerais. De modo geral constituem a estrutura que acomoda tanto o computacionalismo tradicional como as visões da inserção mente/cultura.

A consciência não é a atenção constantemente focalizada, mas o foco contra um fundo de não-foco. Portanto, os limites da consciência surgem da integração de sua estrutura dupla. A importância desse ponto surgirá novamente na discussão da unidade e persistência da consciência e do desaparecimento da metacôsciência. A função da consciência é ser inclusiva, interpretar a experiência a partir do interior abrangente. Enquanto o processamento não-consciente produz modelos com o objetivo de mera persistência, a consciência aglutina com o objetivo de mudar. Como consequência, as funções de monitoramento e de controle da consciência são frequentemente observadas já que equilibrar a coesão e a mudança requer a supervisão para assegurar a resposta corretamente selecionada.

## CÉREBRO, MENTE E PERCEPÇÃO

A percepção é o conjunto de processos pelos quais as pessoas reconhecem, organizam e entendem as sensações recebidas dos estímulos ambientais. A percepção abrange muitos fenômenos psicológicos.

Muitas vezes as pessoas não percebem coisas que existe ou percebe coisas que não existe. A existência de ilusões perceptivas sugere que o que o indivíduo percebe não é necessariamente o que ele compreende. Sua mente deve estar captando a informação sensorial disponível e manipulando-a, de algum modo, para criar representações mentais de objetos, propriedades e relações especiais de seu ambiente (STERNBERG, 2000).

Muitas explicações teóricas da percepção começam do básico, observando o estímulo físico – a forma ou o padrão observável – que está sendo percebido, e, depois, chegam gradativamente aos processos cognitivos de ordem superior, tais como a organização de princípios e os conceitos. Ainda que os psicólogos tenham estudado mais a percepção visual do que a percepção em qualquer outra modalidade, principalmente em relação aos padrões nas palavras escritas, também pode-se dizer a respeito da percepção auditiva, principalmente com relação aos padrões nas palavras faladas. Assim, a percepção da fala é fundamental para a vida cotidiana.

Além disso, a percepção pode ser considerada a partir de duas abordagens teóricas básicas: a percepção direta ou a percepção construtiva. O ponto de vista da percepção construtiva sustenta que o perceptor constrói ou cria o estímulo que é percebido, usando tanto o conhecimento prévio e a informação contextual, como a informação sensorial. Em contrapartida, o ponto de vista da percepção direta afirma que toda a informação de que o indivíduo necessita para perceber está no *input* sensorial (STERNBERG, 2000). Uma alternativa a ambas as teorias sugere que a percepção pode ser mais complexa do que os teóricos da percepção direta, podendo, não obstante, envolver também o uso mais eficiente dos dados sensoriais do que os teóricos da percepção construtiva.

O estudo da percepção situa-se num nível menos sensorial e mais cognitivo do que aquele da sensação. A percepção é uma construção, um conjunto de informações selecionadas e estruturadas, em função da experiência anterior, das

necessidades e das intenções do organismo implicado ativamente numa determinada situação. As duas tendências conflitantes nas neurociências dão a de se acreditar na possibilidade ou impossibilidade de entender o fenômeno da percepção fundamentado basicamente nas propriedades de neurônios individuais. Aparentemente, a percepção depende da atividade simultânea e cooperativa de milhões de neurônios espalhados através do córtex (FIALHO, 2001).

A mente é um sistema de órgãos de computação, desenhado, por seleção natural, para resolver os tipos de problemas que os ancestrais encaravam nas suas maneiras de viver.

Com isto, o funcionamento cognitivo deve ser considerado, de qualquer forma, como o funcionamento de um sistema. Pode-se descrever esse sistema em vários níveis, desde o intracelular, passando pelo neurológico, até uma descrição de mais alto nível, funcional. As atividades mentais podem ser definidas, também, pela natureza dos tratamentos que elas operam. O que as caracteriza é que elas constroem representações e operam sobre elas. As representações são, essencialmente, interpretações, que constituem em utilizar conhecimentos para atribuir um significado de conjunto aos elementos resultantes da análise perspectiva, isto no contexto de uma situação e de uma tarefa particular.

De acordo com Fialho (2001), a construção de uma representação comporta a atribuição definitiva de significados a estes elementos e, principalmente, a seleção, para cada elemento, de um significado particular, isto quando diferentes significados podem ser fornecidos pela identificação perceptiva. As atividades mentais podem ser caracterizadas pela natureza dos processos de tratamento que as constituem. Fodor distingue tratamentos modulares e não modulares. Os tratamentos modulares são tratamento especializados que têm acesso somente a uma parte da informação disponível no sistema. São, desse modo, autônomos e impermeáveis ao que se passa em outras partes do sistema. Segundo este autor, existem duas formas de cognição: os processos centrais e os modulares.

As atividades mentais são feitas de tratamentos não modulares, pois integram informações de natureza muito diversa: conhecimentos relacionais e procedurais, informações sobre a situação, e informações sobre a tarefa. Elas são, na realidade, muito sensíveis aos efeitos do contexto: não apenas o contexto perceptivo e linguístico, mas também o contexto semântico e igualmente o contexto



da situação e da tarefa (FIALHO, 2001).

O mental é uma parte do cognitivo. Os outros componentes são a percepção e a motricidade, entendendo por isto a programação e a execução do gesto e do movimento). O cérebro busca informações, principalmente, dirigindo a visão, ouvindo e cheirando. Essa busca resulta da atividade auto-organizada do sistema límbico que envia um comando de busca ao sistema motor. Na medida que o sistema motor é excitado, o sistema límbico envia o que é chamada uma mensagem de referência, alertando todo o sistema sensorio para se preparar para responder a uma nova informação. Destarte, o cérebro opera sobre impulsos elétricos e trocas envolvendo substâncias químicas. A mente opera sobre símbolos. Para Teixeira (2000), o cérebro é uma máquina complexa resultante da reunião de elementos fundamentais: o neurônio ou unidade básica, as sinapses ou conexões entre os neurônios e as ligações químicas que ali ocorrem, através de neurotransmissores e receptores. Essas combinações o tornam uma máquina extremamente poderosa, na medida em que são capazes de gerar configurações e arranjos variados num número astronômico.

Contudo, o grande desafio que a neurociência ainda enfrenta é a dificuldade de relacionar o que ocorre no cérebro com aquilo que ocorre na mente, ou seja, de encontrar algum tipo de tradução entre sinais elétricos das células cerebrais e aquilo que o indivíduo percebe ou sente como sendo seus pensamentos. Paralelamente às tentativas de explicação da consciência através de vários tipos de máquinas teóricas, a ciência da mente começou a passar por uma grande transformação. Após duas décadas de hegemonia do modelo computacional da mente, as atenções começaram a se voltar novamente para o papel do cérebro como substrato biológico da cognição e da consciência.

Até então a ideia predominante era que a mente seria o *software* do cérebro, ou que a relação entre psicologia e neurociência seria o mesmo que a relação entre *software* e *hardware* respectivamente. Como e onde o *software* da mente poderia ser implementado constituía, para os funcionalistas, apenas um detalhe técnico. Mais do que uma condição metodológica, a impossibilidade da redução da mente ao cérebro parece ser um limite epistemológico imposto pela situação cognitiva.

Assim, a década do cérebro – os anos 90 – trouxe uma nova maneira de conceber as relações entre as diversas disciplinas que devem compor uma ciência

da mente. Disciplinas como Computação, a psicologia, a linguística e a filosofia, sobretudo a Lógica, aproximam-se cada vez mais da Neurociência. A replicação tecnológica da inteligência e das atividades mentais vem tendo consequências profundas sobre o modo como as pessoas concebem a relação entre mente e cérebro. Ela sugere que aquilo que é chamado de mente talvez não seja mais do que um tipo específico de arranjo material, feito a partir de peças de silício.

## **MODELAGEM COGNITIVA**

A possibilidade de simulação possibilitou, pela primeira vez na psicologia, um diálogo entre teoria e prática. Pelo uso de simuladores, teorias podem ser testadas, suas previsões verificadas e eventuais desvios traduzidos em refinamentos sucessivos, característica, até então, das ciências tecnológicas. A análise do funcionamento cognitivo, em verdade, só pode tomar esta forma quando se chega a um nível suficiente de refinamento e precisão. Esta etapa apenas é atingida para um número ainda muito limitado de situações, mas, no futuro, o indivíduo deve ter progressos importantes neste domínio.

A modelagem cognitiva pode apenas se desenvolver sob duas condições: necessita dispor de formalismos adequados; precisa ter explicitada a descrição dos processos psicológicos em um nível de precisão suficiente para que esta descrição seja completa e que não tenha nada mais a acrescentar para que ela produza comportamentos simulados, que a pessoa possa comparar aos comportamentos observados. É, sem dúvida, a segunda condição que é a mais restritiva. Com efeito, as linguagens computacionais permitem exprimir os raciocínios não formais, descrever os conhecimentos e representar as aprendizagens. Os métodos computacionais de tratamento da informação simbólica têm, incontestavelmente, permitido um progresso decisivo na modelagem cognitiva.

Segundo Richard e Le Ny, os modelos de tratamento da informação não são, diferentemente dos modelos matemáticos, puramente formais (FIALHO, 2001). Pode-se introduzir, dentro destes formalismos, uma semântica que permita exprimir conceitos psicológicos e traduzir, de maneira bastante direta, a ideia que se faz do funcionamento cognitivo dentro de uma situação dada, para um tipo de indivíduo dado.

Modelos computacionais parecem bem mais adequados para descrever processos do que modelos matemáticos. Os sistemas de produção, a expressão dos conhecimentos sob a forma de esquemas, as redes semânticas, são exemplos destes novos formalismos elaborados pelos profissionais da computação, muitas vezes em colaboração com os psicólogos, que são ferramentas muito ricas na modelagem de processos. Preleciona Fialho (2001) que isto não significa que se deve subestimar a importância dos modelos matemáticos, que representam um papel importante em psicologia, notadamente nos domínios da percepção, do tempo de reação e do julgamento. Deve-se reconhecer, no entanto, que estes modelos são pouco adaptados para exprimir conteúdos de representação.

Uma outra categoria de modelos se desenvolve atualmente: são os modelos conexionistas, que são potencialmente interessantes para representar mecanismos nos quais o funcionamento é automático, ou seja, aqueles que não dependem dos objetivos e, portanto, das representações do indivíduo. Estes modelos foram utilizados para modelar fenômenos de identificação perceptiva ou a construção de protótipos em memória (FIALHO, 2001). Uma proposta mais recente é a psicológica, desenvolvida por Smedslund e desenvolvida por Jaksholy para a formalização dos conhecimentos relativos à cognição.

As habilidades são pouco sensíveis às restrições do meio e permitem reações rápidas, podendo se desenrolar paralelamente com outras atividades. Podem, certamente, originar uma que seja resposta inadequada ao estado do sistema. As condutas fundamentais em regras são sequências de ações controladas por normas memorizadas através da aprendizagem. Contrariamente às anteriores, essas condutas supõem uma execução e, uma coordenação das mesmas, pois correspondem a situações familiares, mas que tem um certo grau de variabilidade.

A interpretação destas condutas modifica segundo os autores. Para alguns, o controle da sequência da ação é automático e inconsciente, por parte do operador, a interiorização de procedimentos complexos. Para outros o operador é susceptível de verbalizar estes tipos de condutas, o que permitirá uma explicitação das regras, ou seja, ele tem consciência do que faz. De acordo com Fialho (2001) as condutas fundamentais nos conhecimentos aparecem nas situações novas pelas quais não existem regras pré-construídas.

A modelagem estatística repousa sobre a opção metodológica segundo a

qual o nível de análise pertinente é de um agrupamento dos dados feito conforme critérios escolhidos para sua pertinência frente aos processos a serem descritos. Os modelos desenvolvidos são modelos matemáticos que geralmente fazem intervir parâmetros.

Os dados utilizados para estimar os parâmetros e para testar o modelo são estatísticas calculadas, frequentemente, sobre grupos de indivíduos, o que supõe que as diferenças entre esses não sejam pertinentes. Destarte, quando as estatísticas são calculadas sobre os dados de um mesmo indivíduo, opera-se o reagrupamento das observações que intervieram em vários momentos do tempo. Isto equivale a supor que a ordem temporal não é pertinente.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A Ciência, em última análise, consiste no o domínio das explicações e afirmações científicas que os cientistas determinam através da aplicação do critério de validação das explicações científicas. Desta maneira, os cientistas lidam na ciência com a explicação e a compreensão de sua experiência humana, e não com a explicação e a compreensão da natureza ou da realidade como se estas fossem domínios objetivos de existência independentemente do que é realizado. Desta maneira, à semelhança de todo o ramo epistêmico, a Ciência Cognitiva é, em si, transdisciplinar, na medida em que a compreensão do fenômeno cognitivo demanda a contribuição oferecida por diferentes disciplinas que, ao se combinarem, produzem novo estatuto científico.

Cientistas cognitivos, amiúde, ampliam e aprofundam sua compreensão de seu objeto pelas pesquisas, empregando técnicas e métodos para evidenciar o estudo de como os seres humanos adquirem e utilizam o conhecimento. Também se beneficiam da colaboração com outros cientistas. Ademais, envolvem-se no estudo de uma vasta gama de fenômenos, incluindo não apenas percepção, aprendizagem, memória e pensamento, mas também fenômenos aparentemente de orientação menos cognitiva, como a emoção e a motivação. Em realidade, quase todos os tópicos podem ser estudados sob uma perspectiva cognitiva. A Inteligência Artificial envolve a tentativa de criar sistemas que processem a informação de maneira inteligente e efetiva, sem colimar se esses sistemas simulam a cognição humana ou

demonstram inteligência, por via de processos que diferem dos processos cognitivos humanos.

Destarte, é preciso estudar o cérebro e o comportamento dos seres humanos para explicar a atividade mental através da construção de simulações cognitivas.

O estudo da memória e da percepção é de suma importância para a compreensão e o desenvolvimento dos sistemas cognitivos. A complexidade da memória e da percepção humanas, que não podem ser diminuídas à organização sensorio-motora animal, fez com que surgissem correntes teóricas de origens variadas para explicá-las.

A afetividade é a energética da ação. Não há cognição sem emoção e nem emoção sem cognição. A afetividade é o motor que impulsiona a ação e a inteligência é a estratégia desta ação. A incapacidade de reorganizar-se é o grande fator de desregulação do fluxo de energia por manter o organismo em estado de desequilíbrio. Esse desequilíbrio manifesta-se, inicialmente, pelos interesses que vão, ao final, transformar-se em valores, vontade e ideais. Entretanto, não se pode estudar a mente sem estudar o cérebro, já que se acredita cada vez mais que suas características são a chave para a compreensão da natureza da cognição e da consciência.

O reconhecimento da condição metodológica se impõe à medida que, contrariamente às expectativas, o avanço do mapeamento cerebral mostra que apenas algumas funções psicológicas simples podem ser localizadas, o mesmo não ocorrendo com funções mais complexas como a memória, a atenção e a consciência. Tentativas de mapeamento de funções psicológicas mais complexas remetem as pessoas cada vez mais a uma concepção do cérebro como um sistema integrado, no qual não seria possível traçar relações ponto a ponto entre eventos mentais e eventos cerebrais.

Nas tentativas de compreender o funcionamento cerebral e de relacioná-lo com a produção da vida mental são ainda incipientes e, apesar dos avanços recentes, a ciência cognitiva e a neurociência ainda estão na sua infância. Por outro lado, é inegável que a década do cérebro abriu novas perspectivas para solução desse quebra-cabeça, bem como, nos últimos anos, a Neurociência presta relevante contributo para a Ciência da Cognição, nova área epistêmica, dotada de estatuto

epistemológico próprio, a fazer jus a reconhecimento acadêmico.

## REFERÊNCIAS

FETZER, James H. **Filosofia e ciência cognitiva**. Bauru, SP: EDUSC, 2000.

FIALHO, Francisco. **Ciências da cognição**. 1 ed. Florianópolis: Insular, 2001.

FRAWLEY, William. **Vygotsky e a ciência cognitiva: linguagem e integração das mentes social e computacional**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

MATURANA, Humberto. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: UFMG, 2001.

MOURA, Maria Lucia Seidl de; CORREA, Jane. **Estudo psicológico do pensamento**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1997.

OLIVEIRA, Silvério da Costa. **Kant & Piaget: inter-relação entre duas teorias do conhecimento** 2 ed. Londrina: Eduel, 2004.

SCHABBEL, Corinna. **Redescobrimo a holística: uma identidade que se perdeu**. São Paulo: Iglu, 1994.

STERNBERG, Robert J. **Psicologia cognitiva**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

TEIXEIRA, João de Fernandes. **Filosofia e ciência cognitiva**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

TEIXEIRA, João de Fernandes. **Mente, cérebro e cognição**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.